Regulador de energía reactiva BR 6000

Manual
Version 5.1 ES

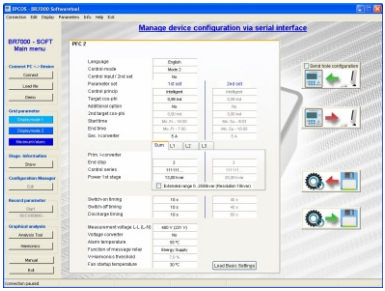
EPCOS AG
Power Capacitors
P.O. Box 80 17 09
D-81617 Munich
St.-Martin-Str. 53
PFC-Hotline
Tel. ++49 89 636 - 25533
Telefax ++49 89 636 - 22748
internet: http://www.epcos.com

Pantallas del software para Windows "BR7000-Soft"

Software y descripción en el CD incluido con la entrega del "BR6000-R12/S485"

El software soporta BR6000/ BR7000

Modo display



Configurador

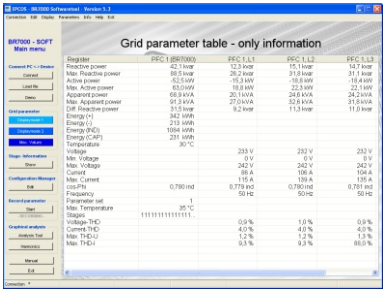
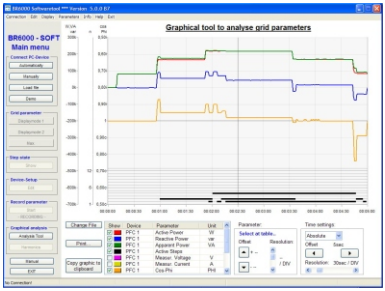


Tabla de parámetros de la red



Herramienta de análisis

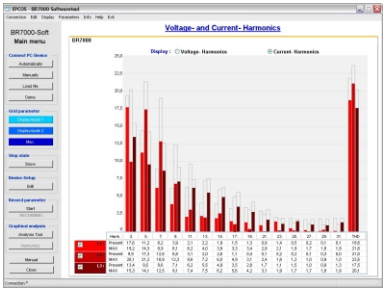


Diagrama de armónicas

Precaución !

1. Alta Tensión
2. BR6000 solo puede ser usado en interiores.
3. Asegúrese que el tiempo de descarga ajustado en el controlador es igual al tiempo de descarga de los capacitores !

CONTENIDO

Capítulo 1	General / Tipos y Accesorios		3
Capítulo 2	Instalación y conexión del regulador / esquema de conexión		5
	2.1 Medición de corriente		6
	2.2 Programación de la correccion de fase		6
	2.3 Salida de alarma / Mensajes de error		7
Capítulo 3	Modos de funcionamiento		7
Capítulo 4	Modo automático / Funciones de visualización		8
Capítulo 5	Programación		
	5.1 Inicialización automática		9
	5.2 Programación manual		10
	5.3 Bloqueo de programación		13
Capítulo 6	Modo manual / Programación de pasos fijos		14
Capítulo 7	Menú de servicio, Rutina de Prueba		15
Capítulo 8	Modo experto		16
	8.1 Modo experto 1		
	8.2 Modo experto 2		18
Capítulo 9	Principio de regulación		19
Capítulo 10	Interfaz		20
Capítulo 11	Puesta en servicio		20
Capítulo 12	Mantenimiento y garantía		20
Capítulo 13	Indicaciones en caso de avería		21
Capítulo 14	Datos técnicos		22
Anexo:	Anexo 1	Tabla de series de control Descripción del editor de series de control	23
	Anexo 2	Ajustes de fábrica	24
	Anexo 3	Acoplamiento de reguladores	25
	Anexo 4	Compensación dinámica mixta	26
	Anexo 5	Aplicación del MMI6000	27
	Anexo 6	Protocolo MODBUS	28
	Anexo 7	Diagrama de manejo (Programación rápida)	

Capítulo 1 Aspectos generales

El controlador del factor de potencia BR6000 es un aparato de control moderno con diseño innovador con una amplia variedad de funciones - ahora en la versión 5.
Está diseñado para una tensión de medición de 30 … 525V (L-N) o (L-L) y una tensión de alimentación de 110 … 230VAC.
Presenta una interface con el usaurio a través de menus con texto para máxima facilidad de operación. Símbolos indicativos y leyendas alfanuméricas en el idioma del país de uso (diez idiomas) combinan la facilidad de manejo con una conveniente presentación de los resultados.
Muestra variados parámetros de la red, almacena sus diferentes valores y una opción de rutina de prueba hace fácil analizar errores y monitorear el sistema.
Una inicialización automática está disponible lo cual reduce la puesta en marcha al mínimo.

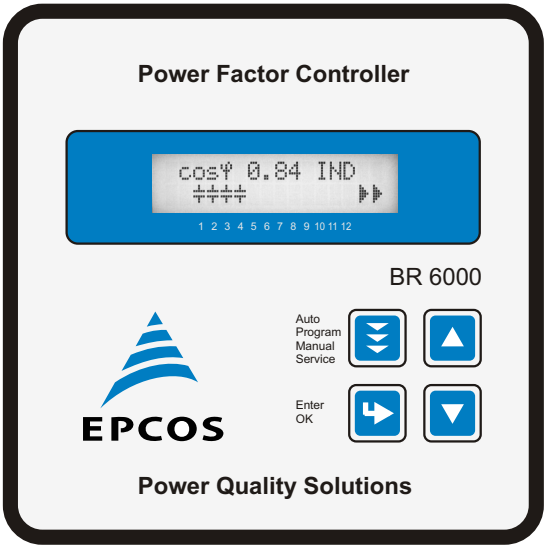
- ☑ 6 ó 12 salidas de conexión (dependiendo en la opción del tipo, para 7 / 13 salidas)
- ☑ 20 series de control preprogramadas con regulación inteligente optimizada
- ☑ Editor de series de control para crear sus propias series de control
- ☑ Manejo y visualización a través de menús
- ☑ Display gráfico iluminado de 2 × 16 caracteres
- ☑ Funcionamiento en 4 cuadrantes
- ☑ Inicialización automática
- ☑ Visualización de diferentes parámetros de la red (U, I, F, Q, P, S...)
- ☑ Visualización de la armónica de tensión y corriente
- ☑ Visualización de la temperatura
- ☑ Monitoreo de las potencias de los diferentes condensadores
- ☑ Memorización de los valores máximos de los parámetros de red, así como del número de conexiones y del tiempo de conexión de los diferentes contactores de los condensadores
- ☑ Funcionamiento manual o automático
- ☑ Permite la programación de pasos fijos o la omisión de determinadas salidas
- ☑ Desconexión a tensión cero
- ☑ Mensaje de error para diversos estados y salida de mensaje de error (relé)
- ☑ Memoria de errores
- ☑ Completo segundo set de parámetros programables / conmutables
- ☑ Rutina de prueba del sistema de CFP con análisis de error.
- ☑ Caja de 144 × 144 × 55 mm para montaje empotrado en el cuadro de mando

BR6000-R6	6 salidas de relé, 1 salida de mensaje de error
BR6000-R12	12 salidas de relé, 1 salida de mensaje de error
Opción /S485	Rele adicional de mensaje programable por el usuario Entrada para el segundo set de parámetros Posible acoplamiento de controladores (amo / esclavo) con interface adicional RS 485
Accesorios	- MMI 7000 Interface de Múltiple Medición (para la medición de la corriente propia del banco de capacitores) - Convertidor de interface “RS485 a USB” para conexión a PC - Convertidor de interface “RS485 a RS232” para antiguas PCs

El regulador se suministra de serie para una tensión de servicio de 110...230 VAC (+-15%), una tensión de medida de 30...525 VAC (L-N) o (L-L), 50/60 Hz y una corriente de medida de 5 A ó 1 A (programable).
Para tensiones de servicio diferentes se requiere un transformador de tensión.

Precaución ! **Tensiones que excedan el rango de tensión permitido pueden dañar al aparato !**

Figura 1: BR 6000 vista frontal



Modo de funcionamiento:

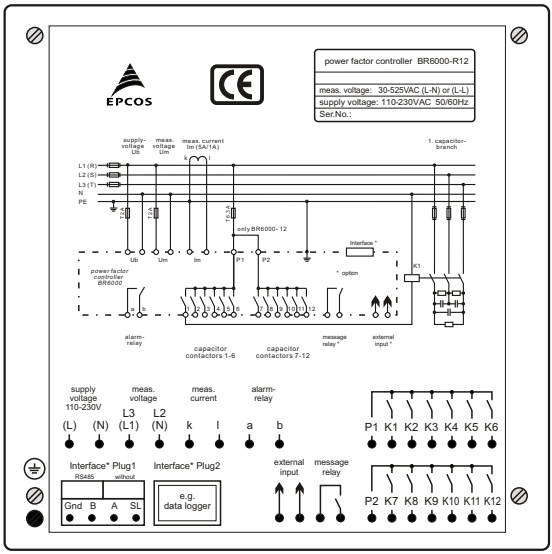
- Automático
- Programación
- Modo manual
- Servicio
- Modo experto

ENTER/OK
Confirmación y memorización de valores

Aumentar el parámetro seleccionado

Disminuir el parámetro seleccionado

Figura 2: BR 6000 vista de atrás



Capítulo 2 Instalación y conexión del regulador

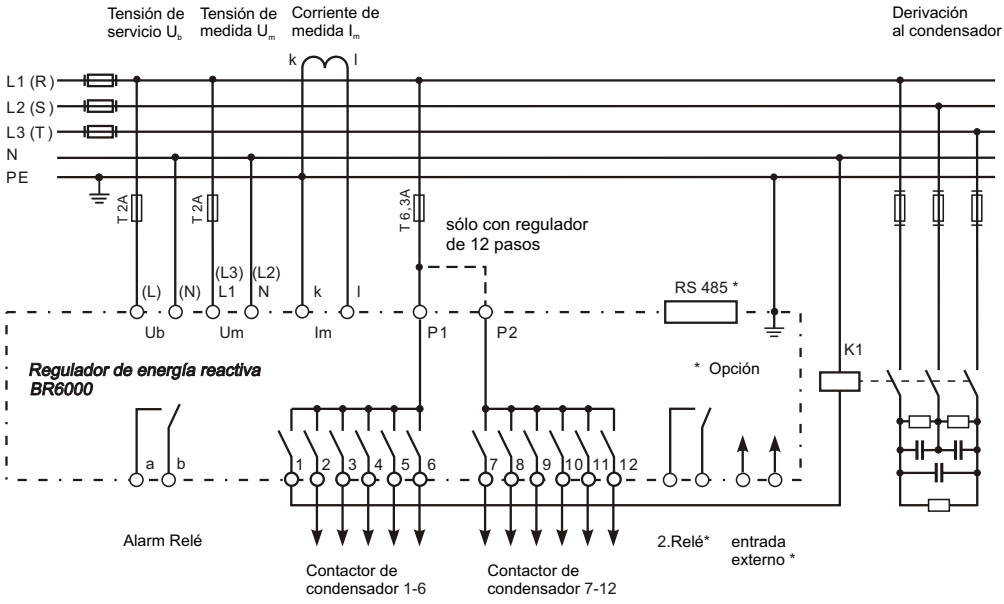
El regulador BR 6000 está diseñado para el montaje en el panel frontal de sistemas de compensación. Para ello se requiere un recorte de 138 × 138 mm según DIN 43700/ IEC61554. El regulador se inserta por delante y se fija con las sujeciones suministradas.
El regulador debe ser instalado únicamente por personal cualificado y ser utilizado de acuerdo con las normas de seguridad vigentes.
Antes de conectar el regulador BR 6000 debe comprobarse que no exista corriente en ninguna de las líneas y cortocircuitarse el transformador de intensidad. Debe comprobarse que la posición de fase de la tensión y de la corriente de medida sea correcta. El circuito de medida debe cablearse con conductores de 2,5 mm² Cu. La conexión debe realizarse según la figura 3. Deben cumplirse estrictamente las protecciones previstas.

En el rango de tensión 30 … 525VAC se puede conectar entre L y N (por defecto) o entre L y L (requiere la programación de la corrección de fase).

La tensión de operación es 110...230VAC +/-15%.

La tensión de bobina para los contactores de los condensadores y la tensión de medida deben proceder de la misma fase, ya que sólo se monitorea la tensión de medida. (Protección contra la reconexión directa de los contactores de potencia en caso de interrupción temporal de la red)

Figura 3: BR 6000 esquema de conexión



2.1 Medición de corriente

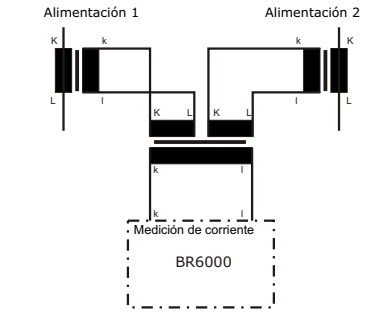
Durante la instalación del transformador de intensidad debe asegurarse que la corriente consumida pase por éste. Las salidas del sistema de compensación deben instalarse detrás (en dirección del flujo de la corriente) del transformador de intensidad. Si el regulador BR6000 se conecta a través de un transformador de intensidad sumador, se introduce la relación de transformación total.
¡Los bornes del transformador de intensidad deben conectarse a una toma de tierra unilateral!

Precaución !
Los terminales del transformador de corriente deberían ser puestos a tierra en uno de sus lados.

Ejemplo:
I-TC1: 1000/5A
I-TC2: 1000/5A
Sum-TC: 5A+5A/5A

Relacion de transformation: 2000/5A

Medición a través de transformador de intensidad sumador

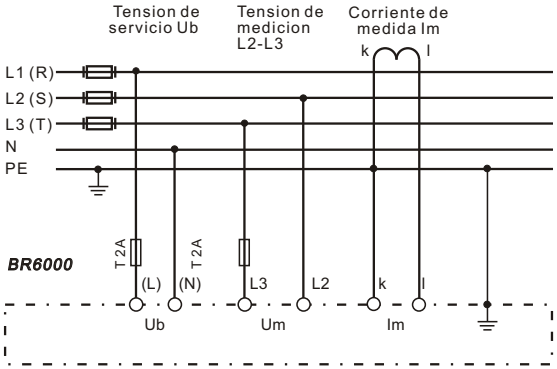


2.2 Programación de la corrección de fase - e.j: Conexión directa L-L (400V)

Programacion de la correccion de fase entre tension y corriente de medicion (EXPERT 1)

Ejemplo:

Corriente de medida: L1
Tension de medicion: L3-L2
Fase U/I [90°]



Usando	Im	Um	Fase U / I
Standard	L1	L1 - N	0°
	L1	L1 - L2	30°
	L1 (k<->l)	L2 - N	60°
	L1	L3 - L2	90°
	L1	L3 - N	120°
	L1	L3 - L1	150°
	L1 (k<->l)	L1 - N	180°
	L1 (k<->l)	L1 - L2	210°
	L1	L2 - N	240°
	L1	L2 - L3	270°
	L1 (k<->l)	L3 - N	300°
	L1 (k<->l)	L3 - L1	330°

2.3 Salida de alarma / Mensajes de error

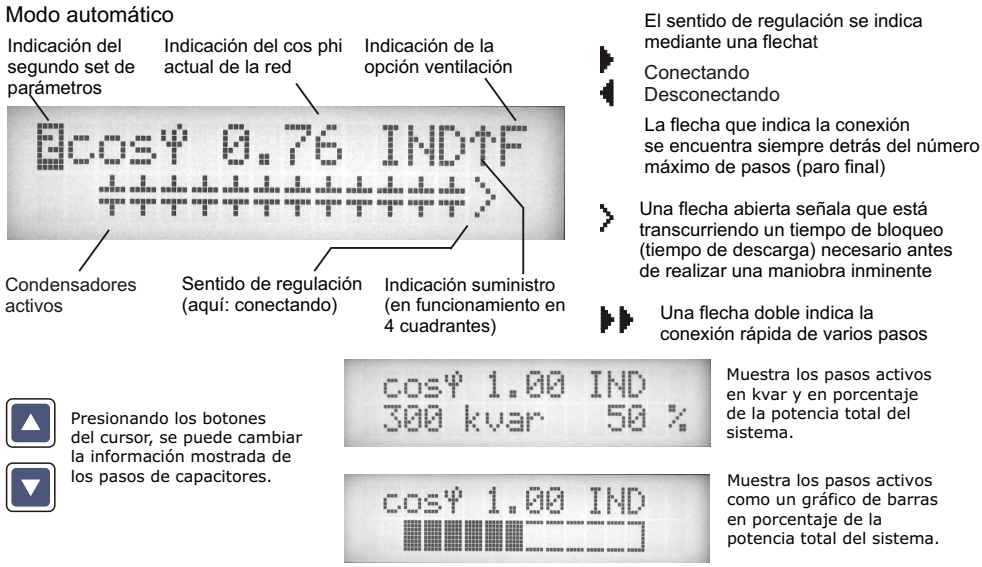
El contacto de alarma está cerrado en funcionamiento normal y se abre al producirse un error. Al mismo tiempo aparece el correspondiente mensaje de error en el display. (en modo automático alternando con la indicación estándar). Aparecen los siguientes mensajes de error:

SUBCOMPENSADO	- Display y relé
SOBRECOMPENSADO	- Display y relé
SOBRECORRIENTE	- Display y relé
TENSIÓN MEDICION	- Display y relé
SOBRETEMPERATURA	- Display y relé
SOBRETENSIÓN	- Display y relé
BAJA TENSIÓN	- Display y relé
ARMÓNICAS	- Display y relé

Adicionalmente son generados varios mensajes para diferentes estados de operación. En modo experto 2 es posible el ajuste de la supresión de respuesta individual de mensajes particulares. Durante la supresión, la indicación del mensaje en el display, una posible liberación a través del rele de alarma y los efectos en el proceso de control serán prevenidos.

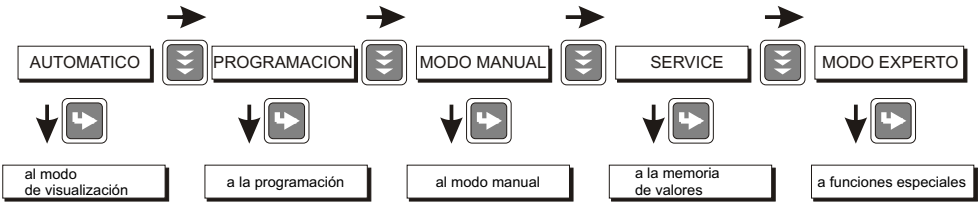
Capítulo 3 Modos de funcionamiento

Una vez conectada la tensión de servicio, en el regulador BR6000 aparece brevemente su denominación y la versión del software, y a continuación cambia al estado de funcionamiento normal (modo automático). En este modo se visualiza, mediante símbolos, en la línea superior el cos phi actual de la red y en la línea inferior los condensadores conectados en ese momento. (Indicación de funcionamiento)


Modo automático
Indicación del segundo set de parámetros
Indicación del cos phi actual de la red
Indicación de la opción ventilación
cosφ 0.76 IND
Condensadores activos
Sentido de regulación (aquí: conectando)
Indicación suministro (en funcionamiento en 4 cuadrantes)
El sentido de regulación se indica mediante una flechat
Conectando
Desconectando
La flecha que indica la conexión se encuentra siempre detrás del número máximo de pasos (paro final)
Una flecha abierta señala que está transcurriendo un tiempo de bloqueo (tiempo de descarga) necesario antes de realizar una maniobra inminente
Una flecha doble indica la conexión rápida de varios pasos
Presionando los botones del cursor, se puede cambiar la información mostrada de los pasos de capacitores.
cosφ 1.00 IND
300 kvar 50 %
Muestra los pasos activos en kvar y en porcentaje de la potencia total del sistema.
cosφ 1.00 IND
Muestra los pasos activos como un gráfico de barras en porcentaje de la potencia total del sistema.

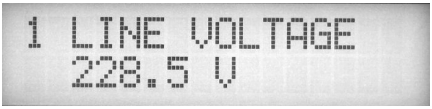
Las potencias de los diferentes condensadores son constantemente monitorizadas. **En caso de un condensador defectuoso o una gran desviación de su potencia nominal, se representa el correspondiente condensador de forma invertida**

Se accede a los diferentes menús pulsando repetidamente la tecla "Modo de funcionamiento": Modo **auto**mático, **Program**ación, Modo **manual**, **Servicio**, Modo **experto** y vuelta al inicio.



Capítulo 4 Modo automático - Indicación de los parámetros de red

El regulador BR6000 trabaja por defecto en modo automático. En este modo, los pasos de condensador se conectan y desconectan automáticamente para alcanzar el cos phi deseado. Esto se produce cuando la energía reactiva requerida es mayor que el valor del escalón más pequeño del condensador.
En el modo automático se pueden visualizar diferentes parámetros de red, pulsando repetidamente la tecla "ENTER".



Acción	Visualización		
ENTER	1	TENSIÓN DE LA RED	en V /%
ENTER	2	CORRIENTE APARENTE	en A /%
ENTER	3	ENERGÍA REACTIVA	en kvar /%
ENTER	4	ENERGÍA ACTIVA	en kW /%
ENTER	5	ENERGÍA APARENTE	en kVA /%
ENTER	6	DIF. ENTRE kVAR Y COS DESEADO	
ENTER	7	FRECUENCIA	en Hz
ENTER	8	TEMPERATURA	en °C /°F
ENTER	9	3. - 19. ARMÓNICA (Selección con las teclas de flecha)	V/ en % I/ en %
ENTER	10	ARMÓNICA THD-V/ en%	THD/I en %
ENTER		Versión del software	
ENTER		volver a: 1	

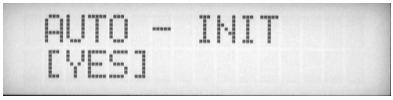
El valor de la energía indica la energía total (de las 3 fases), siempre que la carga sea simétrica. Si no se pulsa ninguna tecla durante 60 seg., vuelve a aparecer la indicación de funcionamiento.

Capítulo 5 Programación

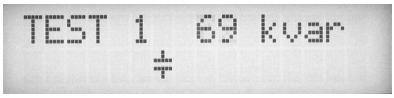
Presionando una vez la tecla "Modo de Operación" lleva al usuario desde la operación automática a al Modo Programación. El parámetro 1 (I-Conversor) se alcanza presionando "ENTER". EL display superior siempre muestra el parámetro y el inferior el valor ajustado. Los valores de cambian presionando la teclas (↑ / ↓). Presionando nuevamente la tecla "ENTER" almacena el valor y lleva al usuario al próximo parámetro.
Descripción de los parámetros: Ver la próxima página.
Para salir del modo programación en cualquier paso, presione la tecla "Modo de Operación".

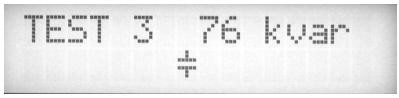
5.1 Inicialización automática

Con la inicialización automática el BR6000 reconocerá automáticamente los parámetros del sistema de CFP. También sirve como una verificación y almacenamiento de estos parámetros - el usuario solo tiene que hacer muy pocos o casi ningún ajuste.
El comienzo del proceso de inicialización se realiza desde el punto de menú "programación" presionando el boton "↑"
AUTO-INIT(YES) a ser confirmado presionando la tecla ENTER.



Si los valores del transformador de corriente O si el valor del primer paso del sistema de CFP son conocidos, ellos deberían ser introducidos aquí. Esto último habilita la indicación de todos los parámetros de la red en el correcto término eléctrico. Si no se programa ningún valor (selección desconocida), los valores de corriente y de potencia luego solo pueden ser indicados como porcentual.
Después de ingresar los valores antes mencionados (selección a través de las teclas "↑ / ↓", confirmación con ENTER) se realiza la corrida del test automático del BR6000.





3 corridas del test serán realizadas durante las cuales todos los pasos son conectados y desconectados. Todos los parámetros necesarios son recolectados, evaluados y almacenados. Bajo ciertas circunstancias 3 corridas de test adicionales pueden ser requeridas para una correcta inicialización.
Después de la correcta finalización de AUTO-INIT, el BR6000 cambiará a operación normal.
En caso que reconozca alguna discrepancia (plausibilidad) o de una conexión incorrecta, el error detectado será mostrado en texto después de la finalización de AUTO-INIT y puede ser eliminado. (vea los mensajes de error posibles al final de este manual). AUTO-INIT puede ser repetido luego.

NOTA: Si el BR6000 ha sido puesto en operación exitosamente por AUTO-INIT con todos los parámetros desconocidos, algunos valores serán mostrados como "???" y esto no puede ser cambiado. Si se requiere una nueva programación, se necesita hacer un reset antes: Programación/ Ajustes Básicos (SI).

5.2 Programación manual (menú de programación)

0 IDIOMA Seleccionar el idioma para el menú
(Alemán,Inglés, Español,Francés, Ruso, Checo, Holandés, Polaco, Portugués)

1 I-TC PRIMARIO [5...13000]A
Sirve para seleccionar la corriente primaria del transformador de corriente de la instalación. El valor se introduce con las teclas ↑ / ↓. Guardar el valor y pasar al parámetro siguiente con la tecla ENTER

2 I-TC SECUND [5 / 1]A
Ajuste de la corriente secundaria del transformador de corriente de la instalación. Ajuste con las teclas ↑ / ↓.

3 PASOS ACTIVOS: Con este parámetro se ajusta el número de pasos de condensador activos en la instalación de compensación. El valor se introduce con las teclas ↑ / ↓ . Los símbolos de condensador visibles corresponden a las salidas conectadas. En fábrica se preajusta siempre el número máximo de pasos. (BR6000-R12: 12 salidas)

4 SERIE de CONTROL: La serie de control está determinada por la relación de las potencias de los pasos de condensador, asignándose a la potencia del primer condensador siempre el valor 1. La serie necesaria para el sistema de compensación se selecciona con las teclas ↑ / ↓. Si no existiera la serie necesaria (anexo 1), se puede crear una serie específica (serie de control "E"). Para mayor información, véase editor de series de control en el anexo 1. La serie de control programada se guarda con la tecla ENTER, que también nos permite acceder al parámetro siguiente.

5 MODO de CONTROL: Aquí se selecciona el tipo de regulación:

- **SECUENCIA LINEAL - LIFO**
- **SECUENCIA CIRCULAR - FIFO**
- **INTELIGENTE** (ajuste de fábrica)
- **INDUCTANCIAS ANTIARMÓNICAS**

Las diferentes secuencias de regulación se explican en el capítulo 9
Selección con las teclas ↑ / ↓. Al confirmar la selección con ENTER aparecerá el parámetro siguiente.

6 POTENCIA 1° PASO: [0,01...255,99] kvar
Para detectar la sensibilidad de respuesta del regulador es necesario conocer el tamaño del condensador más pequeño de la instalación (paso 1). El valor en kvar se introduce en 2 etapas.
En primer lugar se introducen los dígitos enteros de kvar (delante de la coma) mediante las teclas ↑ / ↓ , se guardan con la tecla ENTER, y a continuación se introducen los decimales (también con las teclas ↑ / ↓). Si la sensibilidad de respuesta del BR6000 está siendo socavada, ocurrirá una advertencia (indicación de "!" en el display)

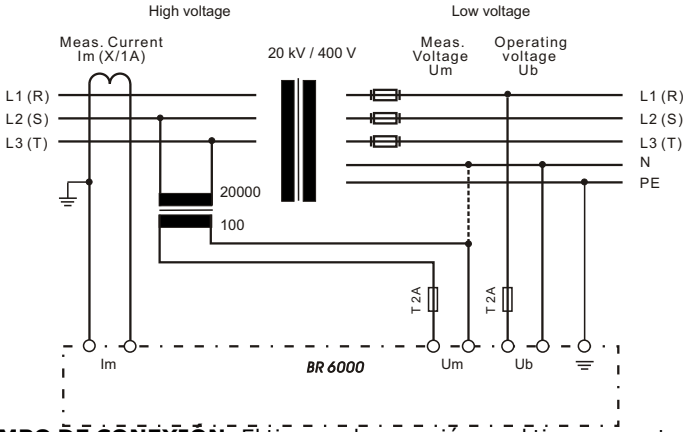
7 COS PHI DESEADO [0,1 ind. ... 0,1 cap]
Con el ajuste del cos phi deseado se fija el factor de potencia que se desea conseguir mediante la compensación de la energía reactiva. El ajuste se realiza con las teclas ↑ / ↓. Al confirmar y memorizar el valor con la tecla ENTER, podrá acceder al parámetro siguiente.

8 TENSIÓN DE MEDICION: [30... 525] V

Programación de la tensión de medición del sistema.
La tensión se ajusta con las teclas ↑ / ↓ . Guardar el valor y pasar al parámetro siguiente con la tecla ENTER

9 RELACIÓN TRANSF. TENSIÓN: [NO / 230V...79kV]

Si se utiliza un transformador de tensión (p. ej. medición de la tensión media) debe programarse aquí la relación de transformación.
(aquí se ingresa la tensión del primario, la tensión del secundarion es automática del item 8) La relación se ajusta con las teclas ↑ / ↓ .



10 TIEMPO DE CONEXIÓN: El tiempo de conexión es el tiempo que transcurre para la conexión de condensadores con el fin de aumentar la capacidad actual de la instalación. Debe tenerse en cuenta que el tiempo de conexión real puede verse afectado por el tiempo de descarga (tiempo de bloqueo) de los condensadores.
Margen de ajuste: 1 seg. ... 20 min. (tiempo prolongado para instalaciones de media tensión) Ajuste de fábrica: 40 seg.
El valor se ajusta con las teclas ↑ / ↓ . Para continuar pulse ENTER

11 TIEMPO DE DESCONEXIÓN: El tiempo de desconexión es el tiempo que transcurre para la desconexión de condensadores con el fin de disminuir la capacidad actual de la instalación.
Margen de ajuste: 1 seg. ... 20 min. Ajuste de fábrica: 40 seg.
El valor se ajusta con las teclas ↑ / ↓ . Para continuar pulse ENTER

12 TIEMPO DE DESCARGA: El tiempo de descarga corresponde al tiempo de bloqueo de una salida después de su desconexión. El tiempo de bloqueo tiene prioridad sobre el tiempo de conexión o desconexión. Depende de los dispositivos de descarga de los condensadores y, por consiguiente, de las características del sistema de compensación. El tiempo de descarga para una instalación convencional sin resistencias o bobinas de descarga rápida adicionales debe ajustarse como mínimo a 40 seg.
El ajuste de un 2º tiempo de descarga para determinados pasos se describe en punto 10 del capítulo "Modo experto"
Margen de ajuste: 1 seg. ... 20 min. Ajuste de fábrica: 60 seg.

13 TEMP. ALARMA: [50...85°C]

La temperatura en el interior del regulador BR6000 se mide y se pondera con la temperatura interior del armario de distribución. Esta temperatura puede visualizarse en el display.

Al alcanzarse la temperatura de alarma programada se inicia una desconexión progresiva de los pasos de condensadores. Transcurridos 10 minutos reacciona el **relé de alarma** del regulador. Al mismo tiempo se indica en el display la causa de la alarma (temperatura excesiva).

Una vez que la temperatura haya bajado, los pasos necesarios se vuelven a conectar paso a paso.

Selección con las teclas ↑ / ↓ . Guardar el valor y pasar al parámetro siguiente con la tecla ENTER

14 RELE DE MENSAJE (no disponible entonos los tipos):

El relé de señalización puede programarse para **una** de las siguientes opciones:

"Relé no usado"

"Externo": El relé reacciona ante una señal de entrada externa (230VAC) en la "entrada externo" Ello permite p. ej. La compensación directa de una carga grande, teniendo en cuenta el tiempo de bloqueo de 40 seg.
Indicación: Símbolo de condensador 1ª línea a la derecha.
Al seleccionar este modo de funcionamiento la entrada no puede ser usada para la señal "2do set de parámetros" y la salida no puede ser usada para el ventilador.

"Ventilador": **(Ajuste de fábrica)** El relé controla un ventilador externo del armario. La temperatura de activación puede programarse en el punto 15. Indicación "**F**"

"Suministro": Avisa cuando se suministra energía activa, indicación "**S**".

"Baja corriente": Aviso en caso de no alcanzar la corriente de medida, indicación "**U**".
La señal se emite cuando la corriente está por debajo de la sensibilidad de respuesta del regulador.

"Armónicas": Aviso en caso de sobrepasar uno de los límites para el coeficiente de distorsión THD-V
Este valor puede programarse (en %) en el punto 27 "Armónicas".

"Control remoto R1": Acoplamiento Amo-Esclavo de 2 controladores via entrada de control remoto
R1 = configuración del regulador como maestro (regulador 1)

"Control remoto R2": Acoplamiento de dos reguladores a través de la entrada de control remoto
R2 = configuración del regulador como esclavo (regulador 2)
Al seleccionar este modo de funcionamiento la entrada no puede ser utilizada para la señal 2do set de parametros, ni la salida para el ventilador.

15 TEMPERATURA DEL VENTILADOR [15...70]°C

Entrada del umbral de conexión del ventilador. Activa solo si la opción "ventilador" está seleccionada (ingreso de temperatura como se describe en el punto 13)

16 Entrada Externa*

[NO/ 2do SET de PARAMETROS / ERROR EXTERNO / ACOPLAMIENTO]

* aplicable solo a controladores con opción /S
* no activo si el relé de mensaje es programado como"EXTERNO" o "CONTROL REMOTO"

2do SET de PARAMETROS

Por defecto, los valores del segundo set de parámetros son iguales a los valores de los parámetros normales. Cambiando parámetros en particular, por ejemplo el cos-fi puede ser cambiado. Otras posibles indicaciones pueden ser cambiar el transformador de corriente o cambiar los tiempos de conmutación.

Aplicando una señal de 110...230V~ en la entrada externa, el segundo set de parámetros será activado con los siguientes valores:

17. I-conversor prim	18. I-conversor sec.	19. PasosActivos	20. SerieControl
21. Principio Control	22. Pot 1er paso	23. CosFi deseado	24. T.Conexion
25. T. desconexion	26. T. descarga		

2 Los valores del 2do set de parámetros y la indicación de activación son marcados con el siguiente símbolo en ele display.

ERROR EXTERNO:

En este modo una señal de disparo externa (110 …230VAC) desconectará en el sistema todos los pasos, uno por uno, de acuerdo a la serie de control programada. (desconexión remota)

ACOPLAMIENTO:

Modo para acoplar dos sistemas a través de la interface del sistema (cable LAN). Los sistemas trabajarán simétricamente. (refiérase al ejemplo en a pag 25)

27 ARMÓNICAS (valor límite) [7]% (0,5 ...25,5)%

En este punto se introduce el valor límite del coeficiente de distorsión THD-V (en %), que provoca el correspondiente aviso en caso de superarse. THD-V equivale a la relación entre la suma geométrica de las armónicas impares y la onda fundamental.

En el display aparecerá el correspondiente aviso, pero la salida a través del relé de señalización sólo se realiza si fue activada en el punto 14. El ajuste se realiza con las teclas ↑ / ↓.

CONFIGURACIÓN BÁSICA: [NO] (SÍ / NO)

Al seleccionar SÍ y pulsar la tecla ENTER todos los parámetros serán reinicializados situándolos en los valores de la configuración básica programada por el **fabricante del sistema de compensación**. Si el regulador ha sido suministrado directamente de fábrica, los valores son los configurados en fábrica. **ATENCIÓN: ¡Se perderán todos los ajustes realizados!**

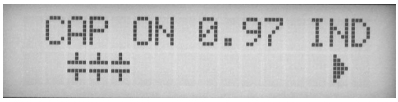
5.3 Bloqueo de programación

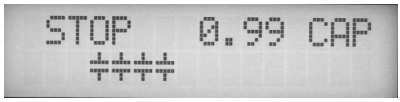
Para impedir una modificación no autorizada o involuntaria de los parámetros del sistema, el regulador BR6000 dispone de un bloqueo de programación. Este bloqueo puede activarse en el modo experto. Con el bloqueo activado todos los parámetros pueden ser visualizados, pero no modificados.

Capítulo 6 Modo manual (puesta en servicio, mantenimiento, servicio) Programación de pasos fijos

Independientemente de las condiciones de red existentes en el modo manual, los pasos de condensadores se pueden conectar o desconectar **siguiendo la serie de control y tiempo de conexión programados**. El estado inicial es PARAR (no se conectan/desconectan pasos). La conexión se efectúa con la tecla ↑ . Pulsando la tecla ↓ se vuelve en primer lugar al modo PARAR. Si se sigue pulsando la tecla ↓ se empezarán a desconectar pasos. En el display aparecen siempre el estado de funcionamiento y el factor de potencia actuales.

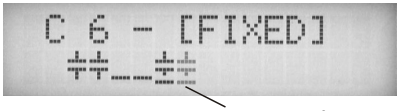
Modo manual





Pulsando ENTER se accede a la opción "Programación de pasos fijos".
Normalmente todos los pasos están programados para modo automático (ajuste de fábrica)

Ajuste de pasos fijos



Auto Descon FIJO (el escalón seleccionado aparece parpadeando)

Para casos específicos es posible programar todas las salidas del regulador (C1-C12) una tras otra (pasar a la siguiente con ENTER) para uno de los siguientes estados:

AUTO: Modo automático (funcionamiento normal)
En la correspondiente salida aparece el símbolo de condensador.
FIJO: La salida está siempre conectada, p. ej. para una compensación básica continua. En la correspondiente salida aparece un símbolo de condensador subrayado.
DESCON.: La salida está siempre desconectada, p. ej. para desconectar temporalmente un condensador defectuoso. En la correspondiente salida no aparece el símbolo de condensador. En su lugar aparece un guión bajo.

El paso actual se indica mediante parpadeo. El ajuste del estado deseado se efectúa con las teclas ↑ / ↓. Pulsando ENTER el valor es memorizado y se pasa al ajuste del siguiente escalón.
Los estados programados para las salidas se visualizan también en el modo automático.
Una vez finalizado el ajuste deseado y pulsando la tecla "Modo de funcionamiento" se accede al siguiente menú "Servicio", o de nuevo al modo automático.

Capítulo 7 Menú de servicio

Con la tecla Modo de funcionamiento se accede al menú de servicio.
Aquí se pueden consultar no sólo los valores máximos de los parámetros de la red, sino también el número de conexiones y el tiempo de servicio de los diferentes condensadores. Con las teclas de flechas se accede al paso deseado [entre corchetes].
Además se dispone de una memoria de errores que contiene los 8 últimos estados de error de la instalación, que se indican con el correspondiente código y con texto explicativo.

Acción		Indicación	
ENTER	1	TENSIÓN min./ máxima	en V
ENTER	2	ENERGÍA REACTIVA máx.	en kvar
ENTER	3	ENERGÍA ACTIVA máx.	en kW
ENTER	4	ENERGÍA APARENTE máx.	en kVA
ENTER	5	TEMPERATURA máxima	en °C / °F
ENTER	6	THD-V / THD-I máximo	en %
ENTER	7	RESET VALORES MÁXIMOS	
ENTER	8	NÚMERO DE CONEXIONES C [1] -	
+/-		hasta C [12]	
ENTER	9	TIEMPO DE SERVICIO C [1] -	en h
+/-		hasta C [12]	
ENTER		MEMORIA DE ERRORES E [1] - ...	en texto
ENTER		RESET MEMORIA DE ERRORES	
ENTER		RUTINA DE PRUEBA	
ENTER		C-Potencia(solo luego de corrida de test o AUTO INIT)	
ENTER		volver al punto 1	

Rutina de Prueba:
Este punto del menu permite al usuario verificar los ajustes del sistema de CFP. Después de la activación de la rutina de prueba, el controlador conecta y desconecta cada paso sucesivamente y calcula la potencia de los capacitores conectados (este procedimiento se realiza tres veces para eliminar posibles errores). Los valores calculados son almacenados y se los puede obervar en el item del menu C-Potencia. Al mismo tiempo se realiza una prueba de verificación de los valores programados.
Cualquier discrepancia encontrada es evaluada y mostrada con un texto. Los siguientes errores pueden ser mostrados:

- No está presente la tensión de medición
- Tensión de medición demasiado alta Verificar programación.
- Tensión de medición demasiado baja Verificar programación.
- No hay corriente de medición? Transformador de corriente cortocircuitado?
- Angulo de fase del transformador de corriente? k /l o fases invertidas.
- Relación del transformador de corriente / Potencia del primer paso incorrecta ?
- Serie de control ? - verificar programación.
- Ultimo paso ? - Verificar programación.
- Capacitor defectuoso o incorrecta declaración de la potencia.

Nota: **los resultados mostrados son mensajes que tienen la intención de ayudar al usuario a rastrear la causa del error. La evaluación final sigue siendo responsabilidad del usuario. En condiciones de red complicadas (grandes fluctuaciones de carga) no se puede garantizar el reconocimiento del 100% de los errores.**

Capítulo 8 Modo Experto 1 y 2

El modo experto tiene por intención el ajuste de valores los cuales normalmente no deberían ser cambiados. Como una protección contra mala operación este nivel tiene un código de acceso desprendiéndose del modo experto 1 y 2.

Clave: Modo experto 1: "6343" Modo experto 2: "2244"

8.1. Modo experto 1

2 CONFIGURACIÓN BÁSICA NUEVA [NO] (posible NO/SÍ)
Memorización de los valores actuales como nueva configuración básica (es introducido normalmente por el fabricante de la instalación)
Advertencia: ¡Los valores originales serán sobrescritos!

3 RESET NÚMERO DE CONEXIONES [NO] (posible NO/SÍ)
El número de conexiones de todos los pasos de capacitores es reseteado a cero.
Advertencia: Una vez realizada esta operación ya no será posible obtener información sobre el número de conexiones de los pasos ni, por consiguiente, del estado de la instalación.(reset de pasos individuales en Modo Experto 2)

4 RESET TIEMPO DE SERVICIO [NO] (posible NO/SÍ)
Los tiempos de servicio almacenados de las salidas individuales se reinicializarán situándose en el valor cero.(reset de pasos individuales en Modo Experto 2)

5 TIEMPO DE INTEGRACIÓN [1] s (1...255 seg.)
El tiempo de integración (intervalo de tiempo utilizado para calcular la media de los valores de una medición) puede ser modificado para aplicaciones especiales.

6 MAX. POTENCIA de conexión: [100] kvar (múltiplos del paso menor)
Este factor especifica la máxima potencia que puede ser conectada en un conexión. Puede ser usada para controlar el sistema de control inteligente, el cual conecta varios pasos en función del requerimiento de factor de potencia.

7 DISPARO DE CONEXIÓN [66]% (30 ...100)%
Umbral para conectar el próximo paso. No debería ser cambiado en casos normales.

8 BLOQUEO DE TECLAS [NO] (NO / SÍ / 24h)
24H significa que será fijado automáticamente después de 24 horas

9 ADVERTENCIA DE NÚMERO DE CONEXIONES [50000] (1000...255000)
Cuando una salida alcanza este número de conexiones se emite un mensaje de advertencia.

10 DESCARGA RÁPIDA [NO] (NO o X para los pasos deseados)
Si solamente algunos pasos de una instalación están dotados con dispositivos de descarga rápida, éstos pueden ser identificados con una X. En este caso puede ser parametrizado el tiempo de descarga deseado para estos pasos en la siguiente opción de menú. En caso contrario no es aplicable la opción de menú 11.

11 TIEMPO DE DESCARGA [1] s (1seg ...tiempo de descarga programado normal.)
Solamente disponible si está programada la descarga rápida. En este caso, el tiempo de descarga programado se incorporará también en la visualización normal.

12 FASE I [0°]
[L1] - L1 - N ajuste de la posición de la fase de la corriente

13 FASE V [0°]
L1 - [L1 - N] ajuste de la posición de la fase de la tensión

Corrección de fase entre tensión y corriente en el sistema de medición.
Ejemplo: paso 6

14 TEST C [SÍ] (SÍ / NO)
Antes y después de cada conexión la potencia de los pasos individuales será calculada y comparada con el valor programado para el condensador (potencia de pasos). ¡Si existiera una desviación determinada respecto al valor nominal aparecerá un mensaje de error! Este test puede desactivarse en esta opción del menú.

15 ERROR C [40]% (10...75%)
Aquí puede determinarse la desviación del valor nominal del condensador a partir del cual aparecerá un mensaje de error (véase punto 14).

16 INTENTOS DE TEST [5] (1 ...9)
Se emitirá un mensaje de error C (condensador) cuando se determine un error de la potencia del condensador en como mínimo este número de medidas sucesivas.

17 Potencia del paso [0...255] (0...2550)
El rango para ingresar la potencia del primer paso puede ser incrementado aquí. (0 ....2550) por ejemplo para medición en media tensión.

18 CONTROL [3] FASES (3, 1)
El sistema de medición del controlador está generalmente basado en medición monofásica. Para todos los ajustes standard (trifásicos), la medicón se convierte y todas las informaciones son mostradas con valores trifásicos (asumiendo una simetría en la red). En la operación monofásica, La información mostrada y la de control se refieren sólo a valores monofáscos medidos. (aplicación: corrección monofásica en redes asimétricas)

19 PROTOCOLO * solo con opción …/S (interface)

[--------]	No activado
[MODBUS KTR]	
[MODBUS RTU]	Protocolo MODBUS para uso individual
[ASCII OUT]	salida de los valores de tabla como archivo ASCII (ver pagina20)
	Posible configuración del protocolo individual
[MASTER MMI]	cuando se usa el MMI6000 para la medición de corriente de CFP
[EXTERN]	para uso de un aparato de medición trifásico (MMI 7000 / MMI 6000)

Dependiendo de la selección de protocolo se ofrece el correspondiente menú de configuración:

20 BAUD RATE	[9600]	(4800...38400)	velocidad de transmisión
21 ADDRESS	[1]	(1 ... 32)	dirección
22 Nro de MMI	[1]	(1 ... 9)	número de MMI conectados
23 VALOR SUPERIOR	[130]%	(110 ...200)%	umbral de conexión del MMI
24 VALOR INFERIOR	[60]%	(40 ...90)%	umbral de conexión del MMI
25 Tiempo ASCII	[10]seg	(1 ...255)seg.	Tiempo de repetición ASCII
26 Tipo	MMI7000 / MMI6000		

8.2 Modo Experto 2 (clave: 2244)

El segundo modo experto adicional incluye todos los mensajes de operación, advertencia y error que son mostrados por el BR6000. Aquí pueden ser desactivados en forma separada. Cuando están desactivados son suprimidos la indicación de mensaje en el display, así como la posible activación del relé o los efectos en el comportamiento del control. (para una detallada lista de todos los mensajes vea el plan de menú en la última página).
También aquí el relé de alarma puede ser programado como 7° / 13° paso.
Operaciones de conexión / tiempo de conexión de los capacitores pueden ser ajustados separadamente.

MODO EXPERTO 2 [SI] (SI/NO)

2 RELE DE ALARMA (ERROR) (Error / 7° ó 13° paso / relé de mensaje)

Selección de si el relé de alarma debería ser usado para mensaje de error o como paso 7° ó 13° o como relé de mensaje para los controladores Standard de 6 y 12 pasos.

Activación de operación particular, advertencia y mensajes de error (ver arriba) (23 mensajes en total)

3 TIEMPO DE ALARMA [10]min. (1...255)min.

Tiempo después del cual el relé de alarma responderá.

4 BAJA TENSIóN [50] % (20 ...100 %)
Tensión de medición menor a este umbral desconectará todos los pasos al mismo tiempo.

5 SOBRE TENSIóN [115] % (105 ...140 %)
Tensión de medición superior a este umbral desconectará todos los pasos uno por uno.

Si la tensión de medición regresa al rango permitido, los pasos se conectarán nuevamente.

6 OPERACIONES DE CONEXIÓN **C1** RESET(NO) (SI/NO)
hasta
C12 RESET(NO) (SI/NO)
Posible reset del número de operaciones de conexión de capacitores en particular,
Por ejemplo, después del reemplazo de algún capacitor o contactor en particular.

7 TIEMPO DE OPERACIÓN **C1** RESET(NO) (SI/NO)
hasta
C12 RESET(NO) (SI/NO)
Posible reset del tiempo de operación de capacitores en particular.

Capítulo 9 Principio de regulación

El régimen de regulación del BR6000 puede ser seleccionado en el modo de programación. El regulador está provisto básicamente de 4 modalidades diferentes de regulación:

1. CONEXIÓN LINEAL - LIFO
En la conexión lineal los pasos necesarios serán conectados o desconectados paso a paso (last in first out). La serie de control de cada paso se corresponde siempre con la potencia del escalón más pequeño.
Ventaja: definición precisa del condensador a conectar o desconectar
Desventaja: tiempo de regulación prolongado, uso frecuente de los pasos pequeños, utilización no homogénea de los condensadores

Con el fin de acortar el tiempo de regulación, el BR6000 conecta varios pasos simultáneamente al producirse una demanda elevada de potencia reactiva. Esto es así para todos los tipos de regulación. La dimensión máxima de los pasos conectados simultáneamente puede ser modificada en el modo experto. Al preseleccionar el valor del escalón más pequeño se produce la conexión lineal normal.

2. CONEXIÓN CIRCULAR - FIFO
En esta variante el regulador trabaja en conexión circular (first in first out), es decir, entre los pasos con el mismo valor se conecta siempre aquel que llevaba más tiempo desconectado.
Ventaja: utilización homogénea de los pasos con el mismo valor y, por consiguiente, aumento de la vida útil de la instalación
Desventaja: solamente es eficaz en el caso de series de control con grupos con la misma potencia de pasos, tiempo de regulación prolongado, ya que cada maniobra se corresponde con el valor del escalón más pequeño.

3. INTELIGENTE (ajuste de fábrica)
El principio de regulación inteligente aúna las ventajas de la conexión circular (first in first out), que provoca un menor desgaste de la instalación, con un tiempo de regulación considerablemente más rápido, incluso en el caso de grandes cambios de carga, y lo logra con el mínimo número de conexiones de los pasos de condensador. La rapidez de respuesta se alcanza mediante la conexión simultánea de varios pasos o pasos con más potencia, dependiendo de la ausencia de energía reactiva en la red. Además, se tienen en cuenta tanto el número de conexiones reales de los condensadores como los tiempos de conexión de los pasos.
Ventaja: Se alcanza el cos phi deseado en un tiempo de regulación optimizado con una variación de carga reducida de los condensadores.

4. DESINTONIA COMBINADA
(caso especial para bancos con desintonia combinada)
Dentro de una aplicación de desintonia combinada, 2 pasos iguales consecutivos son conectados con solo un reactor. Esta desintonia de a pares requiere una serie de control apropiada (por ejemplo 1:1:1:1..., 1:1:2:2:..., 1:1:2:2:4:4.. o similar.) La condición para el comportamiento de la conexión se define de tal forma que el número de pasos impares activados sea siempre mayor o igual al número de pasos pares activados. El controlador cumple con lo requerimientos de la serie de control a la vez que lo hace de acuerdo al comportamiento de conexión inteligente.

Capítulo 10 Interfaz (opcion)

El BR6000 está equipado opcionalmente con un interfaz RS485.
Puede llevar a cabo las siguientes funciones:

- ☑ Parametrización del regulador a través de PC
- ☑ Lectura remota de todos los estados de operación y su exhibición vía PC. Monitoreo, almacenamiento y análisis de todos los parámetros de la red con el software "*BR7000-soft*" (versión 5) para Windows.
- ☑ Utilización como interfaz de sistema (ej: registrador de datos)
- ☑ Selección de MODBUS (ver anexo 6) o ASCII (ver tabla abajo) para mostrar permanentemente la tabla de parámetros en formato ASCII. Cualquier editor ASCII puede ser usado.

Usado con MMI6000 por ejemplo para medición de la corriente de un banco de capacitores.
Los siguientes datos son permanentemente mostrados y refrescados via ASCII (protocolo ASCII):

Tensión	p.e.	"230V"	
Corriente	p.e.	" 85A"	
Factor de Potencia	p.e.	"-0,98"	significa: CAP
Potencia reactiva	p.e.	"100kvar"	
Potencia activa	p.e.	"100kW"	
Potencia aparente	p.e.	"100kVA"	
Salidas	p.e.	"XXX---------"	significa: 3 pasos activos
Valores max./min.			

Una configuración individual del protocolo ASCII es posible en modo experto 1:
Puntos 26 y siguientes

- ☑ Para la conexión del bus debe ser usado un cable mallado !
- ☑ Las conexiones del bus in y out tienen que ser hechas siempre al dispositivo más importante !
- ☑ En caso de conexión punto a punto, los resistores terminadores dentro de los dispositivos conectados tienen que ser activados (DIP-switch ON).

Capítulo 11 Operación inicial

El regulador solamente debe ser puesto en servicio y manejado cuando esté completamente instalado.
La programación completa de todos los parámetros específicos de la instalación se lleva a cabo según se detalla en el Capítulo 5 (Programación). Una vez que esto haya sido realizado, el regulador debe ser activado mediante el pulsador de modo de funcionamiento en modo de funcionamiento automático. Una vez efectuadas estas operaciones el regulador estará listo para el servicio.

Capítulo 12 Mantenimiento y garantía

No es necesario ningún mantenimiento del BR 6000 si se respetan las condiciones de uso. A pesar de ello, es recomendable llevar a cabo una comprobación del funcionamiento del regulador junto a las comprobaciones periódicas del sistema de compensación. La manipulación indebida del regulador durante el periodo de garantía anula los derechos derivados de ella.

Capítulo 13 Indicationes en caso de averia

Con el cos phi deseado = 1 y carga inductiva se desconecta o se conecta en red compensada Suministro / Relación confundida	Comprobar las conexiones de la tensión de medida y de la corriente de medida (l y k) comprobar posición de fase
Se indica un cos phi de red erróneo	véase arriba
Indicación: "BAJA CORRIENTE" (corriente insuficiente)	¿Corriente dentro del rango de medida? ¿Interrupción de la línea? ¿Factor del transformador de intensidad erróneo? ¿Cortocircuito en el transformador de intensidad?
Indicación: "SOBRECORRIENTE" Relé de alarma: al cabo de 10 min.	Comprobar relación del transformador de intensidad (1/5 A) Excedido rango de corriente de medida
Indicación: "SUBCOMPENSADO" Relé de alarma: al cabo de 10 min.	¡Comprobar conexión y posición de fase! Todos los pasos conectados, cos phi deseado no alcanzado: ¿Sistema de compensación suficientemente dimensionado?
Indicación: "SOBRECOMPENSADO" Relé de alarma: al cabo de 10 min.	¡Comprobar conexión y posición de fase! Red capacitiva aunque todos los pasos están desconectados
Indicación: "TENSIÓN DE MEDICION" Relé de alarma: al cabo de 10 min.	¡Falta tensión de medida!
Indicación: "SOBRETEMPERATURA" Relé de alarma: al cabo de 10 min.	Temperatura de la instalación demasiado alta: las salidas se desconectan paso a paso independientemente de las condiciones de red
En red inductiva se desconectan pasos, en red capacitiva se conectan pasos	Si está configurado un cos phi deseado diferente a 1, es posible que aparezca la indicación < a pesar de carga inductiva en la red. Las flechas indican el sentido de regulación y no las condiciones de red.
El regulador no conecta todos los pasos o el cos phi no se modifica con los últimos pasos.	¡Comprobar PASOS ACTIVOS!
En funcionamiento automático no se conectan o desconectan algunos pasos.	Comprobar si en el menú "Modo manual / Pasos fijos" se programaron algunos pasos como fijos o desconectados.
En redes con una fuerte carga asimétrica pueden surgir diferencias entre la regulación y la medida de la energía reactiva, ya que la detección de la energía reactiva se realiza de forma monofásica.	Mediante mediciones de la red puede determinarse la fase más adecuada para la detección de la energía reactiva, a la que se ajustará el transformador de intensidad para la corriente de medida.
No hay tensión de servicio	Nota: No hay display , relé de alarma está activado (abierto)

Capítulo 14 Datos técnicos

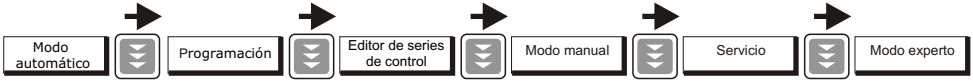
Serie de modelos	BR 6000....
Salidas	6 o 12(13)
Idiomas	Alemán, Inglés , Español, Francés, Ruso, Checo, Holandés, PL, PT, TR
Potencia de conexión de las salidas de relé	250 VAC, 1000 W
Número de salidas activas	Programable
Manejo y visualización	Display gráfico iluminado de 2 x 16 caracteres Con menú de fácil manejo
Número de series de control	20
Series de control de edición libre	1
Principio de regulación	Seleccionable Conexión lineal, conexión circular o conexión inteligente, Funcionamiento en 4 cuadrantes
Auto Inicialización	SI
Tensión de servicio	110...230 VAC +/-15%, 50 / 60 Hz
Tensión de medida	30...525 VAC (L-N) o (L-L); 50 / 60Hz
Corriente de medida	X : 5/1 A seleccionable
Consumo	<5 VA
Sensibilidad	50 mA / 10mA
cos phi deseado	0,1 ind. a 0,1 cap. ajustable
Tiempo de conexión	Seleccionable de 1 seg. 20 min.
Tiempo de desconexión	Seleccionable de 1 seg. 20 min.
Tiempo de descarga	Seleccionable de 1 seg. 20 min.
Pasos / salto / omisión de pasos	Programable
Relé de alarma	De serie
Disparo por falta de tensión	De serie
Visualización de parámetros de red	Tensión, corriente aparente, frecuencia, energía reactiva, energía activa, energía aparente, kvar que faltan, temperatura, armónicas
Memorización de valores máximos	Tensión, energía reactiva, energía activa, energía aparente, temperatura, THD-V, THD-I
Memorización del número de Conex.	Sí, Reset individual posible
Memorización del tiempo de funcionam.	Sí, Reset individual posible
Rango de medición de temperatura	-30 ... 100°C
Memoria de errores	Registro de los últimos 8 errores
2do set de parámetros	Disponible en versión /S
Exactitud	Corriente, tensión : 1% Potencias activa, reactiva y aparente: 2%
Envolvente	para montaje empotrado en cuadro de mando DIN 43 700, 144 × 144 x 55mm
Peso	1kg
Temperatura ambiente de funcionamiento	-20 a +60°C
Indice de protección según DIN 40050	Parte frontal IP 54, Parte trasera: IP20
Lineamientos de seguridad	IEC 61010-1:2001, EN 61010-1:2001
Sensibilidad a la interferencia (zonas industriales)	EN 50082-1:1995 IEC 61000-4-2: 8kV IEC 61000-4-4: 4kV
Opciones:	
Opción/S485	Entrada externa adicional Relé adicional de mensaje programable por el usuario Interface RS485 adicional

Anexo 1: Tabla de SERIES DE CONTROL

No	Series de Control	Conexión circular
1	1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1:1	Posible
2	1:2:2:2:2:2:2:2:2:2:2:2:2	Posible
3	1:2:3:3:3:3:3:3:3:3:3:3:3	Posible
4	1:2:3:4:4:4:4:4:4:4:4:4:4	Posible
5	1:2:4:4:4:4:4:4:4:4:4:4:4	Posible
6	1:2:3:6:6:6:6:6:6:6:6:6:6	Posible
7	1:2:4:8:8:8:8:8:8:8:8:8:8	Posible
8	1:1:1:1:2:2:2:2:2:2:2:2:2	Posible
9	1:1:1:1:1:6:6:6:6:6:6:6:6	Posible
10	1:1:2:2:2:2:2:2:2:2:2:2:2	Posible
11	1:1:2:2:2:4:4:4:4:4:4:4:4	Posible
12	1:1:2:2:4:4:4:4:4:4:4:4:4	Posible
13	1:1:1:2:2:2:2:2:2:2:2:2:2	Posible
14	1:1:2:3:3:3:3:3:3:3:3:3:3	Posible
15	1:1:2:4:4:4:4:4:4:4:4:4:4	Posible
16	1:1:2:4:8:8:8:8:8:8:8:8:8	Posible
17	1:2:2:3:3:3:3:3:3:3:3:3:3	Posible
18	1:2:3:4:4:8:8:8:8:8:8:8:8	Posible
19	1:2:2:4:4:4:4:4:4:4:4:4:4	Posible
20	1:2:2:2:4:4:4:4:4:4:4:4:4	Posible
"E"	Editor de Serie de Control	Posible

Editor de SERIE DE CONTROL

El editor de serie de control permite crear series de control propias siempre y cuando la serie necesaria no esté ya disponible.
En "Programación" (Punto 4: Serie de Control) se selecciona la última serie de control (serie de control E) y se confirma con ENTER. En el menú principal se incluye una opción de menú adicional -> el editor de series de control. Se puede acceder a él pulsando la tecla "Modo de funcionamiento".



En el editor de series de control se puede asignar a todos los pasos sucesivamente el valor deseado utilizando las teclas de selección ↑ / ↓. Pulsando ENTER se accederá al escalón siguiente.
En el editor de series de control, los diferentes pasos pueden ser programados hasta una relación de 30 (!).
Las relaciones mayores que 9 se indican en el display de la siguiente forma:
10=A, 11=B, 12=C, 13=D, 14=E, 15=F, 16=G … 30=U

TODAS las series de control pueden ser generadas (aun hacia abajo).
El cliente decidirá si la serie de control generada tiene sentido.

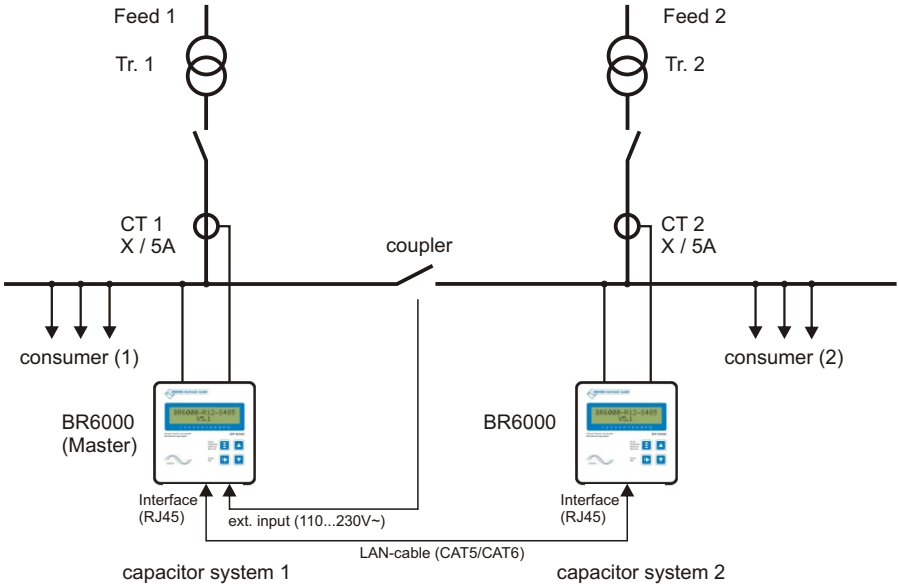
El número máximo de pasos puede limitarse mediante un PARO FINAL programable en <12.

Anexo 2: Ajuste de fábrica

Observación: Los siguientes valores de ajuste de fábrica solamente son aplicables si el regulador es suministrado directamente de fábrica. En caso contrario, estos valores serán sustituidos por una configuración básica del fabricante del sistema de compensación. (Que son los valores óptimos para el correspondiente sistema de compensación)

Nr.	Parámetro * opcion	Ajuste de fábrica	Valores de esta instalación (A introducir por el fabricante de la instalación o por el usuario)
0	SELECCIÓN DE IDIOMA	INGLES	
1	I-TC PRIMARIO	1000 A	
2	I-TC SECUNDARIO	5 A	
3	PASOS ACTIVOS	12 (6)	
4	SERIE DE CONTROL	1	
5	PRINCIPIO DE CONTROL	INTELIGENTE	
6	POTENCIA PASO 1	25,00 kvar	
7	COS PHI DESEADO	0,98 IND	
8	TENSIÓN DE MEDICION	230 V L-N	
9	RELACIÓN TRANSF. TENSIÓN	- NO -	
10	TIEMPO DE CONEXIÓN	40 seg.	
11	TIEMPO DE DESCONEXIÓN	40 seg.	
12	TIEMPO DE DESCARGA	60 seg.	
13	ALARMA TEMP.	55 ° C	
14	RELÉ DE SEÑALIZACIÓN *	VENTILADOR	
15	TEMP. VENTILADOR	30°C	
16	ARMÓNICAS THD-V	7 %	
	2do set de parámetros		Los valores por defecto son los mismos que los del set de parámetros 1
	Pasos	AUTO	
	Código Modo experto 1	6343	No modificable
	Código Modo experto 2	2244	No modificable
	Tiempo de integración	1 seg.	
	Valor de disparo	66%	
	Potencia máxima de conexión simultánea	4 x tensión de escalón menor	
	Bloqueo de teclas	- NO -	
	Advertencia Número de conexiones	10.000	
	Descarga rapida	- NO -	
	Desfase U/I	0 °	
	Test - C	- SI -	
	Error - C	40%	
	Intendo de test	5	
	Potencia del paso 1	0...255 kvar	
	Control	3-fases	
	Protocolo *	MODBUS-RTU	* depende de la versión
	Velocidad de transmision *	9600	
	Direccion*	1	
	Número de MMI6000*	1	
	Tiempo de entrega ASCII*	10 seg	

Anexo 3:
Acoplamiento de dos sistemas de CFP usando dos controladores BR6000
(no se requiere transformador sumador de corriente)



Ejemplo de aplicación:
Dos sistemas de CFP instalados en dos transformadores; es posible el acoplamiento y desacoplaminento de las redes de BT de los dos transformadores.

1) acople abierto: ambos sistemas funcionan completamente independientes.
2) acople cerrado: debido al acoplamiento de controladores, los dos sistemas funcionan en paralelo.
Este modo de operación evita una indeseada interacción mutua de los sistemas de CFP cuando operan en una barra común (oscilación).
La misma potencia en pasos es conectada simétricamente por ambos sistemas.
Se alcanzará una operación óptima conectando dos sistemas con la misma potencia.

Descripción:
En el caso de este acoplamiento de controladores son registradas las corrientes de ambos controladores. Los valores medidos son transferidos al "Amo" , que controla y sincroniza ambos controladores a través de la interface. No es necesaria una instalación adicional.
Instalación:
El acoplamiento de dos controladores BR6000 se realiza a través de sus interfaces de sistema con cable standard LAN CAT5.
La señal 110...230Vca "switch de acoplamiento cerrado" tiene que ser aplicada a la entrada externa libre de potencial de un controlador (que será el Amo). El controlador Amo debe ser programado como se indica aquí.

Programación:
1. Solo en el controlador Amo:
MODO PROGRAMA: 16 ENTRADA EXTERNA: ACOPLAMIENTO
2. En el controlador del 2do sistema:

MODO EXPERTO (6343)	19 PROTOCOLO:	MODBUS RTU
	20 BAUDRATE:	34800
	21 DIRECCION	1

No se requieren ajustes adicionales.

Anexo 4: Sistema de compensación dinámico mixto

Un sistema de compensación dinámico mixto implementa en forma económica las ventajas de una red dinámica rápida (las cargas de variación rápida son compensadas dinámicamente y las cargas básicas o de variación lenta son compensadas convencionalmente).

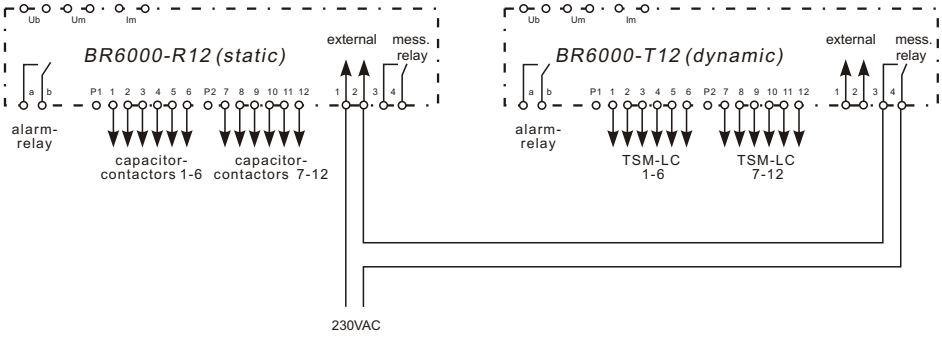
Fue desarrollado un controlador especial para diseñar un sistema de compensación dinámico mixto. El BR6000-T6R6 soporta hasta 6 salidas a transistor (para disparar módulos de tiristores) y 6 salidas a relé para contactores que controlen capacitores.
Por favor vea su particular manual del usuario.

En caso que se requieran más de 6 pasos dinámicos y 6 convencionales, la siguiente aplicación con dos controladores puede soportar hasta 2 x 12 salidas.

Acoplamiento de un controlador standard (BR6000-R12/S485) con uno dinámico (BR6000-T12/S485)

Acoplando un BR6000-R12/S485 con un controlador dinámico BR6000-T12/S485 se puede diseñar un sistema dinámico mixto con más de 12 pasos que implemente las ventajas de una red dinámica rápida.

Sistema de CFP 1 (con contactores) Sistema de CFP 2 (con tiristores)



Anexo 5 : Monitoreo de la corriente de capacitor usando MMI6000

Aplicación:
Para el monitoreo permanente de la corriente dentro del sistema de compensación se recomienda el MMI6000 como accesorio para el BR6000. Este aparato de medición es capaz de determinar la corriente suma del sistema completo de CFP asi como la corriente de cada uno de los pasos de capacitores.
Monitoreando la corriente de los capacitores instalados, se pueden identificar condiciones de red extraordinarias (por ejemplo: corrientes armónicas que pueden cuasar sobrecarga de los capacitares). En tal caso, el controlador de factor de potencia desconecta los pasos de compensación importante mientras la extraordinaria situación continua. Monitorear la corriente de los capacitores también significa monitorear la condición de los capacitores (daños, envejecimiento…) y asi dar oportunidad para evitar daños consecuentes.
El MMI6000 mejorará la confiabilidad y seguridad de un sistema de CFP.

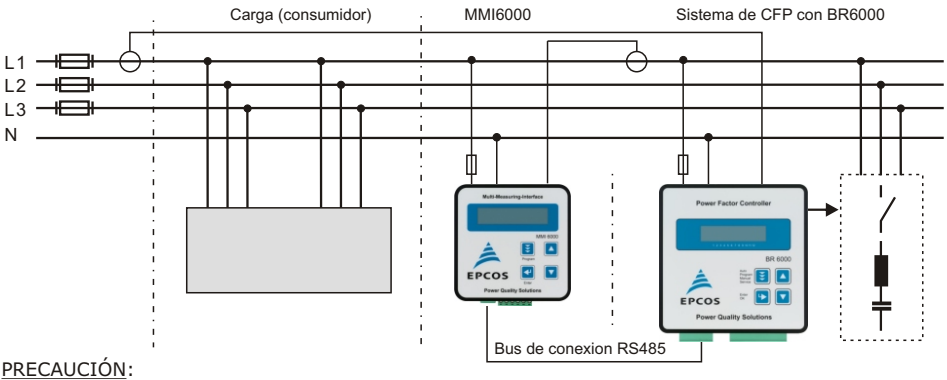
Método de operación:
El MMI6000 mide la corriente suma dentro del sistema de CFP. Para esto un transformador de corriente tiene que ser instalado en la entrada de potencia del sistema de compensación. Durante cada operación de conexión, el cambio de la corriente actual es medido y comparado con la corriente nominal del banco de capacitores. Entre la operaciones de conexión se monitorea la corriente del sistema completo.

Si la corriente medida de un paso es demasiado baja (por defecto 60%), este paso es desconectado. El relé es desactivado y el display del BR6000 muestra "E" (error) para este paso. El relé de alarma es activado. La reactivación del paso es posible en modo manual.
En caso que la corriente de un paso sea demasiado alta (por defecto 130%), este paso es también desconectado. El display del BR6000 muestra un símbolo invertido de capacitor. La corriente es posteriormente verificada periódicamente y si alcanza el valor nominal nuevamente, el paso es reactivado.
Si la corriente suma del sistema completo de CFP es demasiado alta (por defecto 130%), los pasos son desconectados uno tras otro y el relé de alarma activado. Mediciones periódicas se realizan para verificar si la corriente alcanza un valor nominal nuevamente. Si es asi, el paso es reactivado.

Ajustes MMI6000:
Modo operación: MMI6000 acoplado
Red: 3 fases (DS)

Ajustes BR6000: (Modo Experto)
Protocolo: Master-MMI
Baud Rate
Numero de MMI conectados
Limite superior (%), limite inferior (%)
(limites de capacitor / potencia del sistema)

Diagrama del principio del circuito:



PRECAUCIÓN:
Para la conexión del bus se debe usar un cable blindado !
Las conexiones de bus (in & out) siempre tienen que ser hechas directamente al aparato importante !
Los resistores terminadores dentro de los aparatos conectados tienen que ser activados (DIP-switch ON)

Annexo 6: Protokolo MODBUS

En el CD del software está disponible una descripción detallada de los parámetros de protocolo MODBUS (última versión), la cual se incluye con la entrega de cada BR6000 con interface. (BR6000-R12/S485)

MODBUS protocol - example

MODBUS - Functioncode 3 (only-read-register) example meas. voltage					MODBUS - Functioncode 6 (only-write-register) example remote-control (Remote-ON)		
				answer			answer
Byte 1:	Slave Adresse	1	Sl. Adress	1	Slave Adresse	1	1
Byte 2:	Functioncode	3	Funct. code	3	Functioncode	6	6
Byte 3:	Reg.start adress “H”	0	No of Bytes	2	Registeradr. “H”	0	0
Byte 4:	Reg.start adress “L”	20	Data H	0	Registeradr. “L”	40	40
Byte 5:	Reg. number “H”	0	Data L	233	Reg.value H (Data1)	1*	1
Byte 6:	Reg. number “L”	1	CRC L	121	Reg.value L (Data2)	3*	3
Byte 7:	CRC testcode “L”	196	CRC H	202	CRC testcode “L”	72	72
Byte 8:	CRC testcode “H”	14			CRC testcode “H”	83	83

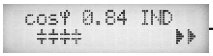
NOTE:
Due to the priority of the control function of the power factor controller before data exchange, please consider that per command 12 consecutive values maximum (s. table) are transferred blockwise. Also, parameters should not be retrieved more than 1 x /second.

Settings: 8 data bit, 1 stop bit, no parity

In "Expert Mode” \"17 Protocol” there are 2 types of Modbus-control:
[MODBUS RTU] Modbus without check (default) - there is no warning, if no valid answer from slave is given
[MODBUS KTR] Modbus with check of valid answer from slave - a warning "MODBUS ERROR” will shown on display, if no valid answer from slave is given within 4 minutes.
For MODBUS KTR: no adjustment of program memory (security interlock)

Funcionamiento automático

sólo disponible, si está programado serie de control E



PROGRAMACION

EDITOR DE SERIES DE CONTROL

AUTO-INIT
[NO]

1 TENSIÓN DE LA RED
230,0 V

2 CORRIENTE APPARENTE
88,88 A

3 ENERGÍA REACTIVA
88,88 kvar

4 ENERGÍA ACTIVA
88,88 KW

5 ENERGÍA APARENTE
88,88 kVA

6 DIFER. ENERGÍA REACT
88,88 kvar

7 FRECUENCIA
50,0 Hz

8 TEMPERATURA
25 °C

9 ARMÓNICAS [3]
U: 0,5% - I: 0,1%

10 ARMÓNICAS THD
U: 0,5% - I: 0,3%

11 POTENCIA COMP.
88,88 kvar

VERSIÓN DE SOFTWARE
V 5.0 / M128

VOLVER A 1

Si no se pulsa ninguna tecla durante 60 seg., se vuelve automáticamente al funcionamiento automático

0 SELECCIÓN DE IDIOMA

1 TRANSFORM INT. Prim
[1000] A / X

2 TRANSFORM INT. Sec
1000 / [5] A

3 PASOS ACTIVOS
# # # # # # # # # # # #

4 SERIE DE CONTROL 1
[1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1]

5 PRINCIP. DE REGULACIÓN
[INTELIGENTE]

6 POTENCIA 1 PASO
[25], 00 kvar

7 cos phi DESEADO
[0,98] IND

8 TENSIÓN DE MEDICION
[230] V - L / N

9 TRANSFORMADOR U
[NO]

10 TIEMPO DE CONEXIÓN
[40] s

11 TIEMPO DE DESCONEX
[40] s

12 TIEMPO DE DESCARGA
[60] s

13 ALARMA TEMPERATURA
[55] ° C

14 RELÉ DE SEÑALIZACIÓN
[Ventilador]

15 TEMP. VENTILADOR
[30] °C

VALORES [1]
1 ① 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2

VALORES [2]
1 1 ② 2 2 2 2 2 2 2 2 2

VALORES [2]
1 1 2 ② 2 2 2 2 2 2 2 2

VALORES [2]
1 1 2 2 ② 2 2 2 2 2 2 2

Hasta el último condensador

VALORES [2]
1 1 2 2 2 2 2 2 2 2 2 ②

VOLVER A 1

modificar los valores con las teclas

16 ENTRADA EXTERNA
[NO]

17 26
2 Program. 2do Parametr

27 ARMONICAS
THD-V [7,0] %

* * * CONTRASTE * * *
* * * * * [7] * * * * *

CONFIGURACIÓN BÁSICA
RESET [NO]

VOLVER A 1

1 TRANSFORM INT. Prim
[CONOCIDO]

2 TRANSFORM INT.Prim
[1000] A / X

3 TRANSFORM INT.Sek
1000 / [5] A

4 POTENCIA 1 PASO
[25].00 kvar

TEST 1...3
(automatic Rutina de prueba)

2do set de parametros:

17 I-Conv. prim.
18 I-Conv. sec.
19 Pasos activos
20 Serie Control
21 Principio Control
22 Pot. 1er paso
23 Cos Fi deseado
24 Tiempo conexion
25 Tiempo desconexion
26 Tiempo descarga

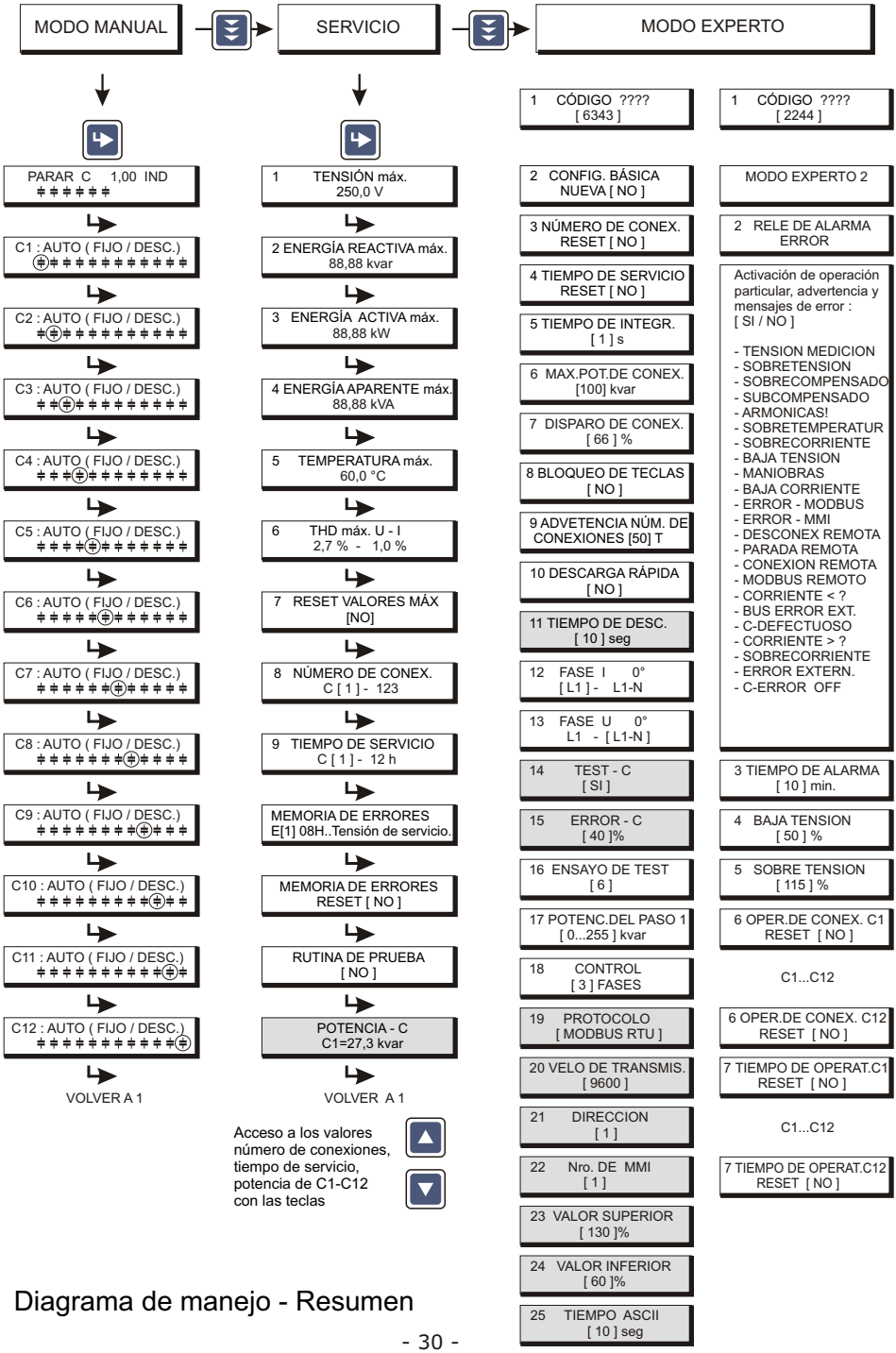

MODO MANUAL
SERVICIO
MODO EXPERTO
PARAR C 1,00 IND
C1 : AUTO (FIJO / DESC.)
C2 : AUTO (FIJO / DESC.)
C3 : AUTO (FIJO / DESC.)
C4 : AUTO (FIJO / DESC.)
C5 : AUTO (FIJO / DESC.)
C6 : AUTO (FIJO / DESC.)
C7 : AUTO (FIJO / DESC.)
C8 : AUTO (FIJO / DESC.)
C9 : AUTO (FIJO / DESC.)
C10 : AUTO (FIJO / DESC.)
C11 : AUTO (FIJO / DESC.)
C12 : AUTO (FIJO / DESC.)
VOLVER A 1
1 TENSIÓN máx. 250,0 V
2 ENERGÍA REACTIVA máx. 88,88 kvar
3 ENERGÍA ACTIVA máx. 88,88 kW
4 ENERGÍA APARENTE máx. 88,88 kVA
5 TEMPERATURA máx. 60,0 °C
6 THD máx. U - I 2,7 % - 1,0 %
7 RESET VALORES MÁX [NO]
8 NÚMERO DE CONEX. C [1] - 123
9 TIEMPO DE SERVICIO C [1] - 12 h
MEMORIA DE ERRORES E[1] 08H..Tensión de servicio.
MEMORIA DE ERRORES RESET [NO]
RUTINA DE PRUEBA [NO]
POTENCIA - C C1=27,3 kvar
VOLVER A 1
Acceso a los valores número de conexiones, tiempo de servicio, potencia de C1-C12 con las teclas
1 CÓDIGO ???? [6343]
2 CONFIG. BÁSICA NUEVA [NO]
3 NÚMERO DE CONEX. RESET [NO]
4 TIEMPO DE SERVICIO RESET [NO]
5 TIEMPO DE INTEGR. [1] s
6 MAX.POT.DE CONEX. [100] kvar
7 DISPARO DE CONEX. [66] %
8 BLOQUEO DE TECLAS [NO]
9 ADVETENCIA NÚM. DE CONEXIONES [50] T
10 DESCARGA RÁPIDA [NO]
11 TIEMPO DE DESC. [10] seg
12 FASE I 0° [L1] - L1-N
13 FASE U 0° L1 - [L1-N]
14 TEST - C [SI]
15 ERROR - C [40]%
16 ENSAYO DE TEST [6]
17 POTENC.DEL PASO 1 [0...255] kvar
18 CONTROL [3] FASES
19 PROTOCOLO [MODBUS RTU]
20 VELO DE TRANSMIS. [9600]
21 DIRECCION [1]
22 Nro. DE MMI [1]
23 VALOR SUPERIOR [130]%
24 VALOR INFERIOR [60]%
25 TIEMPO ASCII [10] seg
1 CÓDIGO ???? [2244]
MODO EXPERTO 2
2 RELE DE ALARMA ERROR
Activación de operación particular, advertencia y mensajes de error : [SI / NO]
- TENSION MEDICION
- SOBRETENSION
- SOBRECOMPENSADO
- SUBCOMPENSADO
- ARMONICAS!
- SOBRETEMPERATUR
- SOBRECORRIENTE
- BAJA TENSION
- MANIOBRAS
- BAJA CORRIENTE
- ERROR - MODBUS
- ERROR - MMI
- DESCONEX REMOTA
- PARADA REMOTA
- CONEXION REMOTA
- MODBUS REMOTO
- CORRIENTE < ?
- BUS ERROR EXT.
- C-DEFECTUOSO
- CORRIENTE > ?
- SOBRECORRIENTE
- ERROR EXTERN.
- C-ERROR OFF
3 TIEMPO DE ALARMA [10] min.
4 BAJA TENSION [50] %
5 SOBRE TENSION [115] %
6 OPER.DE CONEX. C1 RESET [NO]
C1...C12
6 OPER.DE CONEX. C12 RESET [NO]
7 TIEMPO DE OPERAT.C1 RESET [NO]
C1...C12
7 TIEMPO DE OPERAT.C12 RESET [NO]

Diagrama de manejo - Resumen

Accesorios

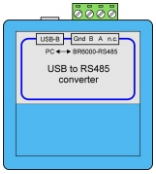
Multímetros

MMI 6000 & MMI 7000

MMI 6000

MMI 7000

Conectores adaptadores RJ45
para controladores de FP y MMIs.
Conversor terminal a RJ45
para conectar dispositivos
a través de cables standard RJ45.



Conversores USB a RS485 para conectar controladores de FP u otros dispositivos con interface RS485 a una PC con interface USB

Diferentes tipos de
switches de tiristores:
TSM-LC / TSM-HV
10 ... 200kvar / 400 ... 690V